



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04263244 A**(43) Date of publication of application: **18.09.92**

(51) Int. Cl.

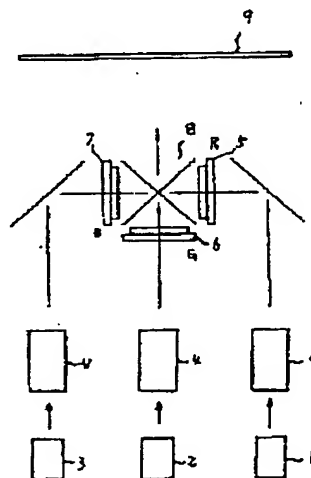
G03B 33/12
G02F 1/1335
(21) Application number: **03077314**(22) Date of filing: **16.02.91**(71) Applicant: **SEMICONDUCTOR ENERGY LAB
CO LTD**(72) Inventor: **YAMAZAKI SHUNPEI**(54) **IMAGE DISPLAY DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the inexpensive image display device which facilitates enlargement to large area and has a bright display screen.

CONSTITUTION: An He-Ne laser which has a peak nearly at 633nm wavelength is used as a red light source 1, an Ar laser which has a peak almost at 515nm wavelength is used as a green light source 2, and an Ar laser which has a peak nearly at 477nm wavelength is used as a blue light source 3; and their laser light beam have their outward shapes and density controlled under necessary light conditions to irradiate liquid crystal panels 5, 6, and 7, whose images are put together by an optical system 8 and further enlarged and displayed on the display screen 9.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



Title of the Prior Art

Japanese Published Patent Application No. Hei.4-263244

Date of Publication: September 18, 1992

Concise Statement of Relevancy

Translation of Paragraph [0018]

[0018]

[Embodiment]

Embodiment 1

In this embodiment, the present invention is applied to a projection type image display apparatus 30 as illustrated in Fig. 3. In this Figure, an He-Ne laser having a wavelength of 633 nm, an He-Cd laser having a wavelength of 442 nm, and an He-Cd laser having a wavelength of 534 nm are used as a light source 31. In order to simplify explanation, only one laser light source is depicted in Figure 3. Further, a distributed liquid crystal electro-optic apparatus is used as three liquid crystal panels that perform image display, and thereby a projection type image display apparatus which does not use a deflection plate and a color filter is realized.

特開平4-263244

(43) 公開日 平成4年(1992)9月18日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 3 B 33/12

G 0 2 F 1/1335

識別記号

庁内整理番号

7316-2K

7724-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平3-77314

(22) 出願日

平成3年(1991)2月16日

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所

神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 山崎 舜 平

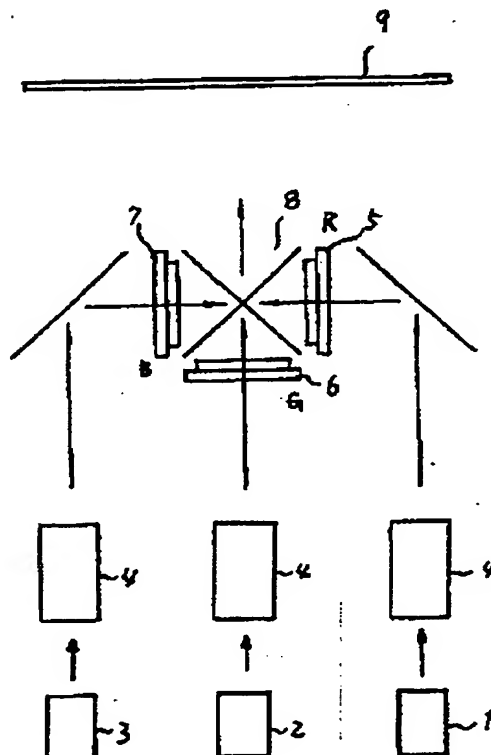
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 大面積にまで拡大することが容易で安価で、表示画面の明るい画像表示装置を提供する。

【構成】 赤の光源1としては波長633nm付近にピークを持つHe-Neレーザ、緑の光源2としては波長515nm付近にピークを持つArレーザさらに青の光源3としては波長477nm付近にピークを持つArレーザを使用して、これらレーザ光を光学系4にて外形や光の密度を必要な光の条件に加工し、液晶パネル5、6、7に照射し、光学系8により、合成して、さらに表示画面9上に拡大表示する画像表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の液晶パネルに着色光を通過させて、これら液晶パネルを通過した光を合成して、カラー表示を行う投影型の画像表示装置において、前記複数の液晶パネルを通過する光の光源として、前記液晶パネルの枚数に対応して、各々異なる波長範囲に発光ピークを持つレーザ光を光源として設け、カラーフィルターを必要としないことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 請求項1において、使用するレーザ光は各々異なる発光波長ピークを有し、4種類以上のレーザ光を光源として液晶パネルを通過した光を合成してカラー表示を行うことを特徴とした画像表示装置

【請求項3】 複数の液晶パネルに着色光を通過させて、これら液晶パネルを通過した光を合成して、カラー表示を行う投影型の画像表示装置において、前記複数の液晶パネルを通過する光の光源として、前記液晶パネルの枚数に対応して、各々異なる波長範囲に発光ピークを持つレーザ光を光源として設け、各液晶パネルを通過するレーザ光の発光ピーク波長に合わせて、反射防止膜と成りえる特定の屈折率を有する薄膜を液晶パネルに設けたことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像表示装置の構造に関する。特に液晶電気光学装置を使用して画像を拡大表示する際に好適な画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より地上テレビ局または衛星テレビ局またはケーブルテレビ局または個別に設けられたテレビ映像の録画装置（ビデオデッキ、レーザーディスク、光磁気ディスク等）より送られる映像信号を具体的に表示する装置としては、ブラウン管あるいはCRTと呼ばれる真空中で電子線を飛ばして、対象物となる蛍光面を発光させる方式が取られていた。

【0003】 当初の表示体画面の対角は12～14インチがよく普及していたが、近年世の中の要求によって、20インチを越え、30インチをゆうに超える大きさのものまで出現するに至っている。

【0004】 対角30インチの場合、その奥行きもほぼ30インチほどあり、またそれを形成するガラスの厚みも強度を保つために1センチを超えるようになった。表示面が30インチを越えると装置全体の重量は100Kgを優に越えることになった。一般の家庭において100Kgを越えた重量物を置くには、よっぽど場所を限定しなければ難しいものがある。また、その重量はレイアウト変更等が生じた場合に、人力で移動させることは難しくなり、一般家庭への普及の障害となっていた。

【0005】 そこで、重量の解決のため、プロジェクション型の画像表示装置が提案されている。これは輝度の高いブラウン管による表示を光学系で拡大表示してスク

リーンに映し出す方式であり、表示面積の大きな物に利用されている。

【0006】 近年、このプロジェクション型において、ブラウン管に代わって、アモルファスシリコンを使った薄膜トランジスタ方式の液晶パネルをその元となる表示体として使用したものが実用化提案されている。重量はプロジェクション型のブラウン管方式に比べて、30%程度以下となるために一般家庭への普及を助ける要因の一つとなった。

10 【0007】 この液晶パネルを使用したプロジェクション表示装置は通常、赤（R）、緑（G）、青（B）専用の3枚の液晶パネルを使用し、光学系にて1つの画面に合成して拡大表示する。その為にこの3枚液晶パネルは高精度の位置合わせ精度を必要とされ、具体的には1μmの精度が要求される。

20 【0008】 この様なプロジェクション方式の表示装置は3インチ程度の液晶パネルを4～5m離れたスクリーン上に約100インチの画面に拡大して表示する。この為、100インチの表示画面が粗くなりぼやけた表示とならないように拡大する前の表示用の液晶パネルを高精度にする必要がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 この様に高精細な液晶パネルにおいては当然ながら隣合った画素間の距離が短くなる。その為、プロジェクションによって投影された画面上で、表示画像のぼけを発生させないために光学系によるR、G、Bの3枚のパネルによる像の合わせ精度はさらに高精度が要求されている。

30 【0010】 また、液晶パネルを通過した後に照射された光が散乱するが、画素間が狭くなることにより、この回り込み光の影響が出て鮮明な表示画像の実現が非常に難しくなってきた。

【0011】 また、プロジェクション型の画像表示装置ではリア型、フロント型ともに強力な光源からの光をこの液晶パネルに照射し、光学系を使用して拡大表示する。この様子を図2に概略図として示す。

40 【0012】 光源20からの光Lは光学系21を通過して、R、G、B用の3つの光に分岐、さらに必要な光源の状態に加工され、各々の液晶パネル22、23、24を通過して照射される。かく液晶パネルの前または後においてはカラーフィルター25、26、27が設置されており、このフィルターを通過することによりR、G、Bの色となるがこの部分での光の減衰が大きく、明るい表示画面を得る為にはさらに強力な光源を採用する必要があった。光源20を強力にすると消費電力の増加、プロジェクション装置内での発熱の問題、発熱によりプロジェクション装置内の温度が上昇し、液晶パネルの駆動条件の変化、信頼性の低下など様々な問題が発生する。さらに、これらの機器に共通の問題として、低価格を求められていた。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は前述のような迷光によるコントラストの低下を防止するものであり、図1に示されるように、複数の液晶パネルに色光を通過させて、これら液晶パネルを通過した光を合成して、カラー表示を行う装置において、液晶パネルを通過する光の光源として、特定の波長範囲に発光ピークを持つレーザ光を光源として設けたことを特徴とするものであります。

【0014】すなわち、プロジェクション型の画像表示装置の照射光源として、レーザ光を使用し、カラーフィルターが不要なカラー表示を行う装置であります。例えば、図1においてこのレーザ光での赤の光源1としては波長633nm付近にピークを持つHe-Neレーザ、緑の光源2としては波長515nm付近にピークを持つArレーザさらに青の光源3としては波長477nm付近にピークを持つArレーザを使用して、これらレーザ光を光学系4にて外形や光の密度を必要な光の条件に加工し、液晶パネル5、6、7に照射する。この液晶パネルを通過した光は液晶パネルのシャッター機能により、ON、OFFあるいはグレースケールとして透過光量が制限された後に光学系8により、合成され、さらに表示画面9上に拡大表示される。

【0015】従来の装置ではカラーフィルターを使用していた為、このフィルター部分での光の減衰の割合が高かったが、この本発明の構成によると光の減衰の割合は従来の装置より相当高くなった。さらに、光源が単一波長のため液晶パネルを通過する際の光学的な条件を各液晶パネルにて、合わせることが可能なため、パネル通過後の散乱光が少なく、拡大投影した表示画面のぼけがなくなりシャープな表示を行える。

【0016】本発明に用いられるレーザ光としては、前述のガスレーザの他にカドミウムや亜鉛の金属蒸気を使用したレーザ光やルビー等を使用した固体レーザやその他の種類のレーザ光で可視光領域内にピーク波長を有するものが使用できる。また、通常の発光波長以外の波長でも特殊な光学系を通過することにより、可視光領域の発光が得られるもの、例えばYAGレーザの第二高調波等でも使用可能であった。

【0017】通常は赤、青、緑の各波長に近い発光波長を持つ3つのレーザ光を使用するが、波長の種類の異なる4つ以上のレーザ光を使用して、色を合成しカラー表示を行うことも可能であった。

【0018】

【実施例】『実施例1』本実施例においては図3に示すようなプロジェクション型の画像表示装置30に本発明を適用した。同図において、光源31として、波長633nmのHe-Neレーザ、波長442nmのHe-Cdレーザ、および波長534nmのHe-Cdレーザを使用した。図では説明を簡単にする為1つのレーザ光源

のみを記載している。また、画像表示を行う3枚の液晶パネルとしては、分散型液晶電気光学装置を使用し、偏光板およびカラーフィルターを使用しない、プロジェクション型の画像表示装置を実現した。

【0019】図4に本実施例で使用する分散型液晶電気光学装置の作製方法の工程図を示す。図4においては、説明の為の概略図であるが実際の寸法とは異なって描かれている。使用する基板としては通常の青板ガラス40上に透光性の画素電極41として厚さ2000ÅのITOを所定のパターンに形成したものを使用した。この電極41は所定のパターンにエッチング形成されており、画素電極41と同時に第二の電極の端子部42を形成する。(図4(A))

【0020】但しこの端子部は特に金属で形成した場合に有効で第二の電極の取り出し部の抵抗をさげる役目を果たす。

【0021】次に、プレポリマーとネマティック液晶の混合均一溶液をスクリーン印刷法にて厚さ約15μmに形成した。このプレポリマーとして、トリメチロールプロパントリアクリレートを用い、重合開始剤とともに通常のネマティック液晶材料に対して約25%の割合で混合した均一溶液を使用した。この後、印刷した混合溶液を暫く放置して、十分にレベリングした後に基板全面に紫外光を照射して、基板間に形成されたモノマーを硬化(高分子化)させ、調光層43を25μmの厚さに形成した。(図4(B))

【0022】本実施例の場合、調光層塗布の後、溶媒を除去する必要が無く、レベリングの際に溶媒が蒸発することにより、調光層表面が乱れることが無く平坦な調光層表面を得ることができ均一な液晶電気光学特性を実現するのに都合が良かった。

【0023】さらに、この調光層43上に第二の電極44として、ITOを2000Å形成し、所定のパターンにエッチング除去する。この時、調光層にダメージを与える可能性が高いので、ITO膜をスパッタ法で形成する際に加熱温度を通常より下げ、更に酸素雰囲気濃度を下げた状態で低級酸化物の状態のITO膜を形成する。そして、所定のマスクパターンを使用して、フォトリソストにてマスクを形成し四塩化炭素を含むエッチング気体にてドライエッチングを行いITO膜をパターニングした後に250℃程度の温度で酸化性雰囲気下で酸化処理を行いITO膜を酸化して、透過率を向上させ、電気抵抗を下げることににより第二の電極を形成できる。

【0024】もちろん、通常の酸溶液を使用したウェットエッチングにてITOをパターニングできるが、その際には使用する酸溶液に耐性のある調光層を選ばねば成らない。

【0025】次に、この第二の電極上に透光性の保護膜、シリコーン樹脂を塗布法にて形成し、保護膜45を形成して、1枚の基板だけで、液晶電気光学装置を完成

5
 することができた。(図4(C))このようにして作成した液晶パネル3枚を図1および図3に示すような位置関係に光源と光学系部分に設置し本発明の画像表示装置30を完成した。

【0026】この装置において、レーザ光31からの光は光学系34を通過することにより必要な形状に加工され平行光線として液晶パネル32に照射される。この液晶パネルは制御装置33より表示する画像情報に従いレーザ光の透過の程度を制御した後、光学系35にて3色が合成され、拡大されてスクリーン36に投影されて画像表示を行うものである。

【0027】本実施例の場合、カラーフィルターが不要で且つ分散型の液晶パネルを使用したので偏向板が不要となり、液晶パネル32部分での光の減衰の程度が少なく明るい表示画面を実現することができた。

【0028】さらに、光源が単一波長のため液晶パネルを通過する際の光学的な条件を各液晶パネルにて、合わせることが可能なため、パネル通過後の散乱光が少なく、拡大投影した表示画面のぼけがなくなりシャープな表示を行えるとともに光学系35での像の合成の際に各液晶パネルの合わせ精度に余裕が得られる。

【0029】『実施例2』本実施例においては遠方の壁に画像表示を行うプロジェクション型の画像表示装置に本発明を適用した。本実施例にて、使用する光源として、波長633nmのHe-Neレーザ、波長534nmのHe-Cdレーザ、波長442nmのHe-Cdレーザおよび波長488nmのArレーザの4つを光源として使用した。本実施例では、特に視認しにくい青色付近に発光ピークを持つ2種類のレーザ光を採用しているので、青色の光強度を増すことができると同時に4つの波長の光を混合してカラー表示を行うため、より多くの色調を持つ画像表示を行うことができる。

【0030】また、画像表示を行う4枚の液晶パネルとしては、本実施例においては強誘電性液晶を使用した液晶パネルを採用し、強誘電性液晶の高速応答性を利用して、動画例えばTV画面の表示をカラーフィルターを使用しないで実現し、非常に軽い画面を持つプロジェクション型の画像表示装置を実現した。

【0031】さらにまた、透過するレーザ光の波長に合わせて、液晶パネルの基板上、基板と電極間または電極と液晶間等に反射防止膜と成りえる特定の屈折率を持つ薄膜を設けたので、これらの界面での反射光を抑え、回り込みによる迷光の発生を抑えて、液晶パネルをより高精度で合わせることができ、高精細な表示を行えた。

【0032】

【発明の効果】本発明の構成により、より明るい表示画面を持つ投影型の表示装置を実現でき昼間、屋外あるいは明るい室内においても、良好な表示を行うことが可能であった。

【0033】また、カラーフィルターが不要で部品点数も少なく安価であり、また各液晶パネルの位置合わせが容易にでき高精細な表示が可能な投影型の画像表示装置を実現できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像表示装置の光学関係の概略図を示す。

【図2】従来のプロジェクション方式の表示装置の光学系の例を示す。

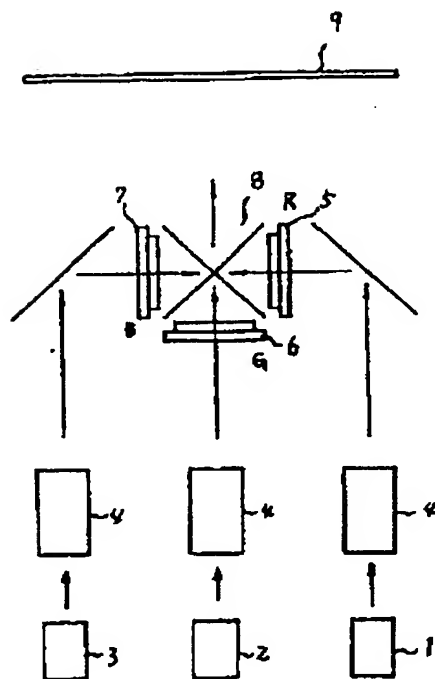
【図3】本発明の画像表示装置の概略図を示す。

【図4】液晶パネルの作製工程図を示す。

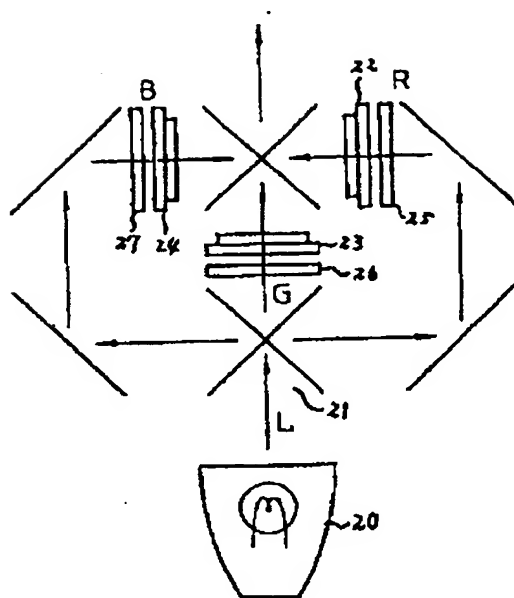
【符号の説明】

- 1、2、3・・・レーザ光
 4・・・光学系
 5、6、7・・・液晶パネル

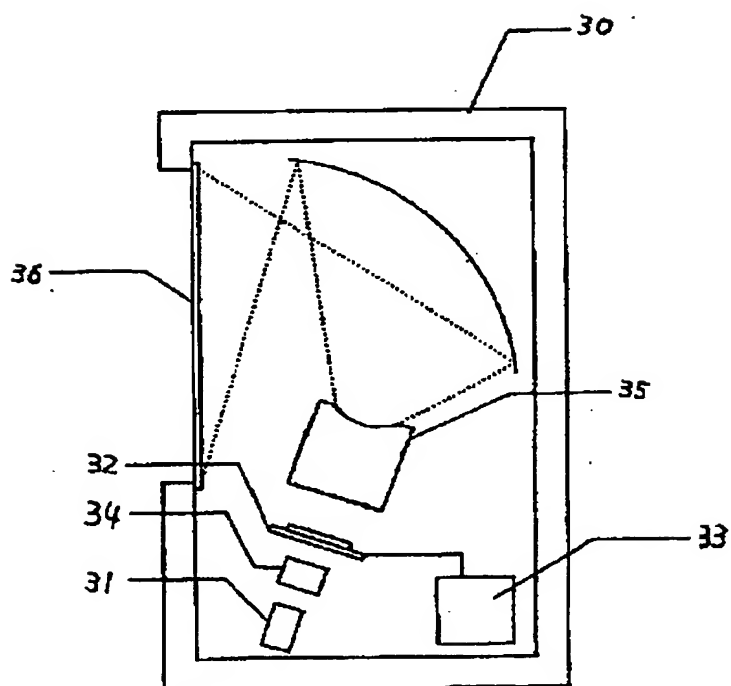
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

